

Searching PAJ

1/2 ページ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-271168

(43)Date of publication of application : 01.12.1986

(51)Int.Cl.

B62D 5/04
H02P 7/29

(21)Application number : 60-113498

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1985

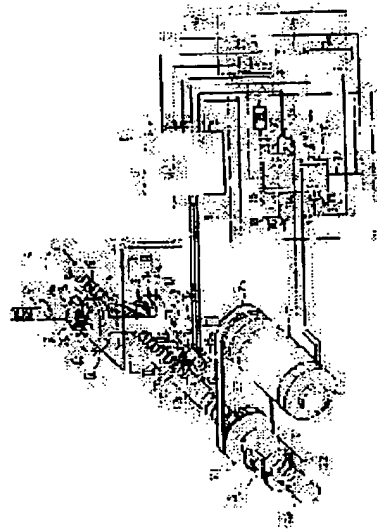
(72)Inventor : SHIMIZU YASUO

(54) ELECTRIC MOTOR DRIVE CIRCUIT FOR ELECTRICALLY-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow a drive circuit of a small size to be employed followed by reduction in cost by configuring a device in such a way that a bridge circuit of a motor drive circuit is composed of field effect transistors, one of a pair of the transistors which is placed on the opposite side facing each other, is made to be for 'on drive', and another of the pair is made to be for 'PWM drive'.

CONSTITUTION: A motor drive circuit 9 includes a bridge circuit consisting of four field effect transistors 30A and 30B, and 31A and 31B. Of these two pair of the field effect transistors 30A and 30B, and 31A and 31B, each of a pair of the field transistors is placed on the opposite side facing each other and functions as a pair. A control signal T4 and T5 from MCU 8 allows a transistor 34 or a transistor 35 to function permitting the field effect transistor 30A or 31A to be off. And PWM drive signal T2 or T3 allows the field effect transistor 30B or 31B to drive in PWM. This configuration enables oscillating frequency from a motor to be out of the audible range, so improving the product quality, also enabling this device of a small size to be employed followed by reduction in cost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 昭61-271168

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月1日

B 62 D 5/04
H 02 P 7/297053-3D
C-7315-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 電動式パワーステアリング装置の電動機駆動回路

⑮ 特 願 昭60-113498

⑯ 出 願 昭60(1985)5月27日

⑰ 発 明 者 清水 康 夫 宇都宮市元今泉4-19-2 東レジデンス801

⑱ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

電動式パワーステアリング装置の
電動機駆動回路

2. 特許請求の範囲

操舵トルクに対応した補助トルクを発生する電動機を、PWM駆動により制御する電動式パワーステアリング装置の電動機駆動回路において、4個の電界効果トランジスタを用いてブリッジ回路を構成し、このブリッジ回路の入力端子間に電源を接続する一方出力端子間に電動機を接続し、ブリッジ回路の互いに対向する対辺となる一組の電界効果トランジスタのうち、一方の電界効果トランジスタをオン駆動させるとともに他方の電界効果トランジスタをPWM駆動させる構成としたことを特徴とする電動式パワーステアリング装置の電動機駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電動機を用いた操舵力倍力装置によ

り補助トルクを発生する電動式パワーステアリング装置の電動機駆動回路に関する。

(従来の技術)

電動式パワーステアリング装置は、電動機を動力源とする操舵力倍力装置や、マイクロコンピュータユニット(MCU)および電動機駆動回路等からなる制御回路を備え、ステアリングホイールに付与される操舵トルクと操舵回転速度を検出し、これらの検出信号に基づいて制御回路によってPWM制御することにより、電動機に補助トルクを発生させ、ハンドル操舵力の軽減を図っている。

また、電動機を駆動する電動機駆動回路は、ブリッジ回路を構成する4個のバイポーラ型のトランジスタからなり、電動機の回転方向制御と電力を供給する2つの機能を有する。上記ブリッジ回路は、入力端子間が電源回路に接続される一方、出力端子間が電動機に接続されており、各トランジスタのベースがマイクロコンピュータユニットの出力ポートに接続されている。そして、マイク

BEST AVAILABLE COPY

特開明61-271168 (2)

ロコンピュータユニットの制御信号によって、ブリッジ回路の互いに対向する一組のトランジスタを駆動することにより電動機をPWM制御している。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、上記従来の電動機駆動回路においては、バイポーラ型トランジスタによりブリッジ回路を構成していたため、電動機のPWM駆動時には発振音が可聴範囲内の発振周波数で発生してしまい、商品性を著しく低下させていた。また、バイポーラ型トランジスタは、増幅率がそれほど高くないので、ダーリントン接続により用いられるため、コレクタ・エミッタ間の飽和電圧が高くなり損失が増大する。特に車両に用いる場合には、車載バッテリー電圧が一般に12Vであるため、飽和電圧が高くなることは好ましくない。さらに、インピーダンスがそれほど高くないため、電流容量が増大するおそれがあり、電流容量の増大に伴うコスト増大および大型化する等の問題を有していた。

ク軸、(5)はボールリサキュレーティングナット(ボールねじ)、(7)は電動機、(8)はマイクロコンピュータユニット、(9)は電動機駆動回路、(8A)は電源回路である。

上記入力軸(1)の一端は図示しないユニバーサルジョイントを介してステアリングホイールに連結され、その他端にはピニオンギヤ(1b)が一体に取付けられている。また、入力軸(1)の上記ピニオンギヤ(1b)の両側には軸受(10a)と(11a)を介してピニオンホルダ(12)が取付けられている。このピニオンホルダ(12)は、円筒板(10)と(11)、およびこれらを一体に連結した支柱(13)とからなり、円筒板(10)と(11)はその中心から偏心した位置で上記軸受(10a)、(11a)に設けられている。また、ピニオンホルダ(12)はニードル軸受(14)により図外のラックケースに回転自在に支承される一方、円筒板(11)の回転中心にはトーションバー(15)の一端が固着されており、このトーションバー(15)の他端がラックケースに固着されている。

(問題点の解決手段およびその作用)

本発明の電動機駆動回路は、4個の電界効果トランジスタによりブリッジ回路が構成されており、このブリッジ回路の入力端子間には電源回路が接続される一方、出力端子間には電動機が接続されている。また、各電界効果トランジスタのゲート端子がマイクロコンピュータユニットの出力ポートに接続され、マイクロコンピュータユニットの制御信号により、ブリッジ回路の対向する一組の電界効果トランジスタのうち、一方がオン駆動されるとともに他方が可聴範囲外の周波数でPWM駆動され、電動機を回転方向に回転させて操舵能力が軽減される。

(実施例)

以下に本発明の好適一実施例を添付図面に基いて説明する。

第1図は本実施例の電動パワーステアリング装置である。

第1図において、(1)は入力軸、(2)は操舵速度検出部、(3)は操舵トルク検出部、(4)はラッ

さらに、円筒板(11)の回転中心から偏心した位置にはピン(11b)が突設され、このピン(11b)の先端には端部に円筒形状の磁性体(18a)を有する非磁性体の可動鉄心(18)が固着されている。この可動鉄心(18)は、ラックケースに一体に固着された円筒状のコイル部(17)に軸方向移動可能に遊挿されており、コイル部(17)とともに差動変圧器を構成している。したがって、ピニオンホルダ(12)の回転に伴って、その変位が可動鉄心(18)の軸方向変位に変換され、この軸方向変位が電気信号として差動変圧器から出力される。

ラック軸(4)は第2図に示すように、ピニオン(1b)に噛合し、入力軸(1)の回転変位をラック軸(4)の軸方向変位に変換している。ラック軸(4)の両端は、夫々図示されないボールジョイント、タイロッド、ナックルに連結され、車輪の操舵を変化させる。ここで、ラック軸(4)に負荷が作用し、その負荷が大きい場合には、ピニオン(1b)がラック軸(4)との噛み合い部を中心に回転する。例えば、入力軸(1)を矢印Aの方向にトルクを作

BEST AVAILABLE COPY

特開昭61-271168 (3)

用させ回転させると、そのトルクの大きさに応じてトーションバー(15)が振られ、ビニオンホルダ(12)を矢印Yの方向に回転させる。このときの回転変位は、入力軸(1)に与えたトルク、即ち操舵トルクに比例する。したがって、ピン(11b)により可動鉄心(18)を軸方向の変位Zに変換する。即ち、操舵トルクは可動鉄心(16)の軸方向変位に比例し、この軸方向変位はコイル部(17)により検出される。このように、トルク検出部(3)は、ビニオン(15)、ラック軸(4)、ビニオンホルダ(12)、ピン(11b)、可動部(16)、差動変圧器より構成され、操舵トルクの大きさと、その方向が検出される。

入力軸(1)には、多数のスリット(18a)を周方向に有する遮光板(18)が一体的に設けられており、この遮光板(18)を挟む位置にフォト・カブラ(19)、(20)がビニオン・ホルダに一体的に固着されている。このフォト・カブラ(19)、(20)により遮光板(18)のスリット(18a)を通過する光を検出し、パルス状の電気信号が出力される。ま

た断面V形のブリー(24)が配設されており、これらのブリー(23)と(24)の間には、Vベルト(25)が懸け渡されている。電動機(7)は弾性部材を介して車体に支持されている。したがって、電動機(7)の回転は、ボールねじ(5)の回転を通じてラック軸(4)を軸方向に変位させることとなる。

一方、制御回路は電源回路(8A)、マイクロコンピュータユニット(9)および電動機駆動回路(9)とからなる。上記フォトカブラ(19,20)にはマイクロコンピュータユニット(8)を通じて電圧が供給され、フォトカブラ(19,20)からの出力がマイクロコンピュータユニット(8)へ入力される。また、上記差動変圧器のコイル部(17)の一次巻線(17a)にはマイクロコンピュータユニット(8)からパルス状の電圧が供給され、二次コイル(17b)、(17c)からの出力がマイクロコンピュータユニット(8)に入力されている。

上記電源回路(8A)は、車載のバッテリー(26)の正端子にヒューズ(27)を介して接続されるリレー回路(28)を備えており、このリレー回路(28)は、マ

た、フォトカブラ(19)と(20)の取付位置は、パルスの位相が約90°異なるよう設けられる。このように、操舵速度検出部(2)は遮光板(18)とフォト・カブラ(19)、(20)により構成され、操舵速度の大きさと、その回転方向が検出される。ラック軸(4)の端部外周には断面半円形の雄ねじ(4a)が形成され、この雄ねじ(4a)の両側には内周に断面半円形の雌ねじが形成されたナット(21)が固着されており、これらの雄ねじ(4a)と雌ねじの間にはボールが介装され、これらの雄ねじ(4a)、ナット(21)およびボールによりボールねじ(5)を構成している。

また、ナット(21)の一端側にはラックケースに固着されるスラスト軸受(22)が設けられ、ナット(21)の他端には断面V形のブリー(23)が一体に設けられている。さらに、ブリー(23)の端面にはラックケースに固着されるスラスト軸受(図示省略)が設けられており、ナット(21)が軸方向に不動で回転自在に支承されている。また、上記ブリー(21)に直つて電動機(7)の回転軸に取付けられ

マイクロコンピュータユニット(8)からの制御信号T₁によりオンオフ制御され、リレー回路(8)の出力側から後述する電動機駆動回路(9)に電圧が供給されている。

また、上記電動機駆動回路(9)は、4個の電界効果トランジスタ(30A,30B,31A,31B)により構成されたブリッジ回路を備えている。ブリッジ回路の互に対向する対辺に位置する電界効果トランジスタ(30A)と(30B)、電界効果トランジスタ(31A)と(31B)がそれぞれ一組となって動作する。電界効果トランジスタ(30A)と(31A)のドレイン端子が接続され、この接続部がリレー回路(28)の出力側に接続される一方、電界効果トランジスタ(30B)と(31B)のソース端子が接続され、この接続部が抵抗(32)を介してコモン側(アース)に接続されており、これらの接続部が入力端子となる。尚、これらの電界効果トランジスタ(30A,30B,31A,31B)は、エチャンネルタイプのエンハンスメント型を用いている。また、ブリッジ回路の電界効果トランジスタ(30A)と(31B)の接続部、

BEST AVAILABLE COPY

特開昭61-271168 (4)

および電界効果トランジスタ(31A)と(30B)の接続部が出力側となり、上記電動機(7)の電機子巻線に接続されている。さらに、電界効果トランジスタ(30A)のゲート端子には抵抗(33)を介してエミッタ接地のトランジスタ(34)のコレクタに接続され、そのベースにはマイクロコンピュータユニット(8)からの制御信号T₄が入力される。他方の電界効果トランジスタ(31B)のゲート端子には同様に抵抗(35)を介してエミッタ接地のトランジスタ(36)のコレクタに接続され、そのベースにはマイクロコンピュータユニット(8)からの制御信号T₅が入力される。また、これらのトランジスタ(34)と(36)のコレクタには、抵抗(37)又は(38)を介してリレー回路(28)の出力側に接続された昇圧回路(39)に接続され、この昇圧回路(39)により約2倍に昇圧された動作用電源電圧が供給されている。したがって、マイクロコンピュータユニット(8)からの制御信号T₄又はT₅により、トランジスタ(34)又は(36)が動作し、これに伴ってそれぞれの電界効果トランジスタ(30A)又は

(31A)がオフ動作する。

また、電界効果トランジスタ(30B)のゲート端子には抵抗(40)を介してマイクロコンピュータユニット(8)からのPWM制御信号T₂が入力される一方、電界効果トランジスタ(31B)のゲート端子には抵抗(41)を介してマイクロコンピュータユニット(8)からのPWM制御信号T₃が入力され、PWM制御信号T₂又はT₃により電界効果トランジスタ(30B)又は(31B)がPWM駆動される。

したがって、例えば、制御信号T₄を“L”、PWM制御信号T₂を“PWM信号”とし、この場合他の制御信号T₅を“H”、T₃を“L”にしたり、反対に制御信号T₅を“L”、PWM制御信号T₃を“PWM信号”とし、この場合他の制御信号T₄を“H”、T₂を“L”にすることにより、電動機(7)の回転方向を制御するとともに、PWM制御信号T₄又はT₅のパルス幅制御により電動機(7)に適切な制御電力が供給される。

このように電動機駆動回路のブリッジ回路を電界効果トランジスタにより構成したことにより、可聴範囲より高い周波数でPWM駆動できるため、電動機において発振する周波数を可聴範囲外とすることが可能となり、商品性を向上することができる。また、電界効果トランジスタの増幅率が高いので、従来の如きバイポーラトランジスタをダーリントン接続により用いる必要がなく、また電界効果トランジスタの飽和電圧が低いため、電動機駆動回路の電力損失を低減でき、車載のバッテリーでも充分対応することができる。

次に本発明の他の実施例について説明する。

本実施例の電動機駆動回路(9)は、第3図に示すように、小電流容量の電界効果トランジスタを並列接続してブリッジ回路を構成したものである。

すなわち、先の実施例の各電圧効果トランジスタ(30A, 30B, 31A, 31B)のソースおよびドレイン端子に、それぞれ同数の電界効果トランジスタ(42A, 42B, 43A, 43B)が並列に接続されている。し

たがって、並列接続された各電界効果トランジスタ(30Aと42A、30Bと42B、31Aと43A、31Bと43B)のソース・ドレイン間の動作抵抗が更に小さくなり、電力損失をさらに減少することが可能となる。

このように、本実施例では、電界効果トランジスタを並列接続することにより、小型・低コストの小容量の電界効果トランジスタを用いることが可能となるとともに電流容量を増大できるため、電動機駆動回路の小型・低コスト化を図ることを可能となる。

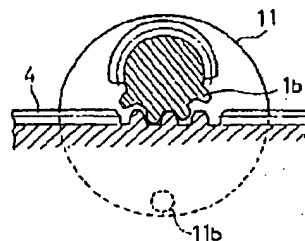
(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、電動機駆動回路のブリッジ回路を電界効果トランジスタを用いて構成したことにより、電動機での発振周波数を可聴範囲外とすることができ、商品性を向上できる。また、電動機駆動回路の電力損失を低減でき、車載バッテリー電圧でも実用上の問題を回避できる。さらに、小容量の電界効果トランジスタを並列接続したことにより、電動機駆動回路の小

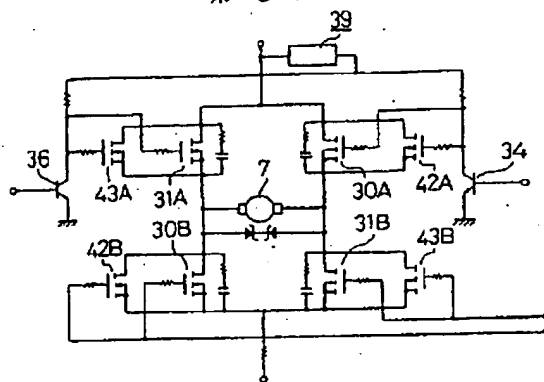
BEST AVAILABLE COPY

特開昭61-271168 (5)

第 2 図



第 3 図



型・低コスト化を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の一実施例に係り、第1図は電動式パワーステアリング装置および電動機駆動回路を示す概略構成図、第2図はラック軸およびピニオンを示す第1図中のII-II矢視断面図、第3図は本発明の他の実施例に係る電動機駆動回路を示す回路図である。

図面中、

7 ……電動機、

9 ……電動機駆動回路、

30A、30B、31A、31B、42A、

42B、43A、43B…電界効果トランジスタである。

特許出願人

代理人 弁理士

同 弁理士

同 弁理士

同 弁理士

本田技研工業株式会社

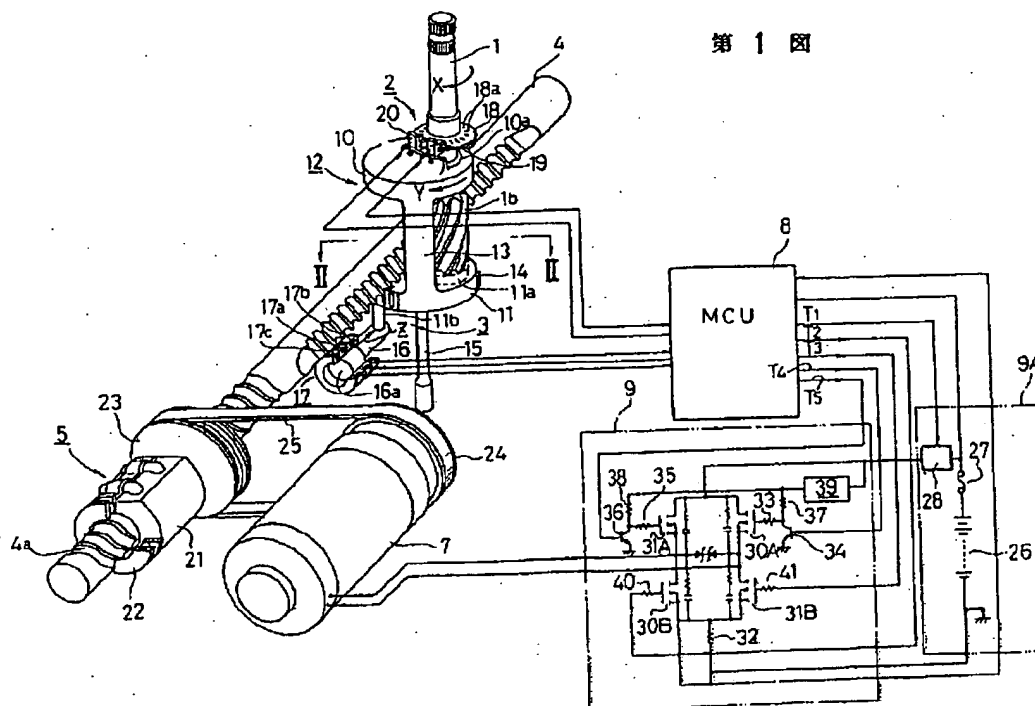
下 田 容 一 郎

大 橋 邦 彦

小 山 有

野 田 茂

第 1 図



BEST AVAILABLE COPY